RESUME NON TECHNIQUE DE L'ETUDE DE DANGERS

PROJET DE CENTRALE EOLIENNE « LES TROIS PROVINCES »
VOLUME 3 – ETUDE DE DANGERS

1. RESUME NON TECHNIQUE

L'étude de dangers est une analyse scientifique et technique permettant d'appréhender au mieux l'ensemble des risques auxquels se trouvent exposés, lors d'un accident d'origine interne ou externe, les personnes et les biens situés à l'intérieur ou à proximité d'une installation, ainsi que les dommages qui en résultent pour l'environnement.

L'étude de dangers identifie les sources de dangers et expose les scénarios d'accidents potentiels. Elle présente ensuite une analyse des mesures propres à réduire la probabilité et les conséquences de ces accidents.

Le code de l'environnement (art. R.512-9) prévoit le contenu précis de l'étude de dangers, et notamment la réalisation d'un résumé non technique rédigé spécifiquement, visant à la compréhension rapide, par tous, des principaux résultats des risques potentiels et des effets du projet présenté.

Le présent chapitre constitue le résumé non technique de l'étude de dangers du parc éolien Les Trois Provinces.

1.1. Préambule

L'étude de dangers a pour objectif de démontrer, dans le cadre du projet de parc éolien Les Trois Provinces, la maitrise du risque par l'exploitant du parc.

L'étude de dangers permet une approche rationnelle et objective des risques encourus par les personnes ou l'environnement, en satisfaisant les principaux objectifs suivants :

- améliorer la réflexion sur la sécurité à l'intérieur de l'entreprise afin de réduire les risques et d'optimiser la politique de prévention ;
- favoriser le dialogue technique avec les autorités d'inspection pour la prise en compte des parades techniques et organisationnelles dans l'arrêté d'autorisation ;
- informer le public dans la meilleure transparence possible en lui fournissant des éléments d'appréciation clairs sur les risques.

1.2. Informations générales concernant l'installation

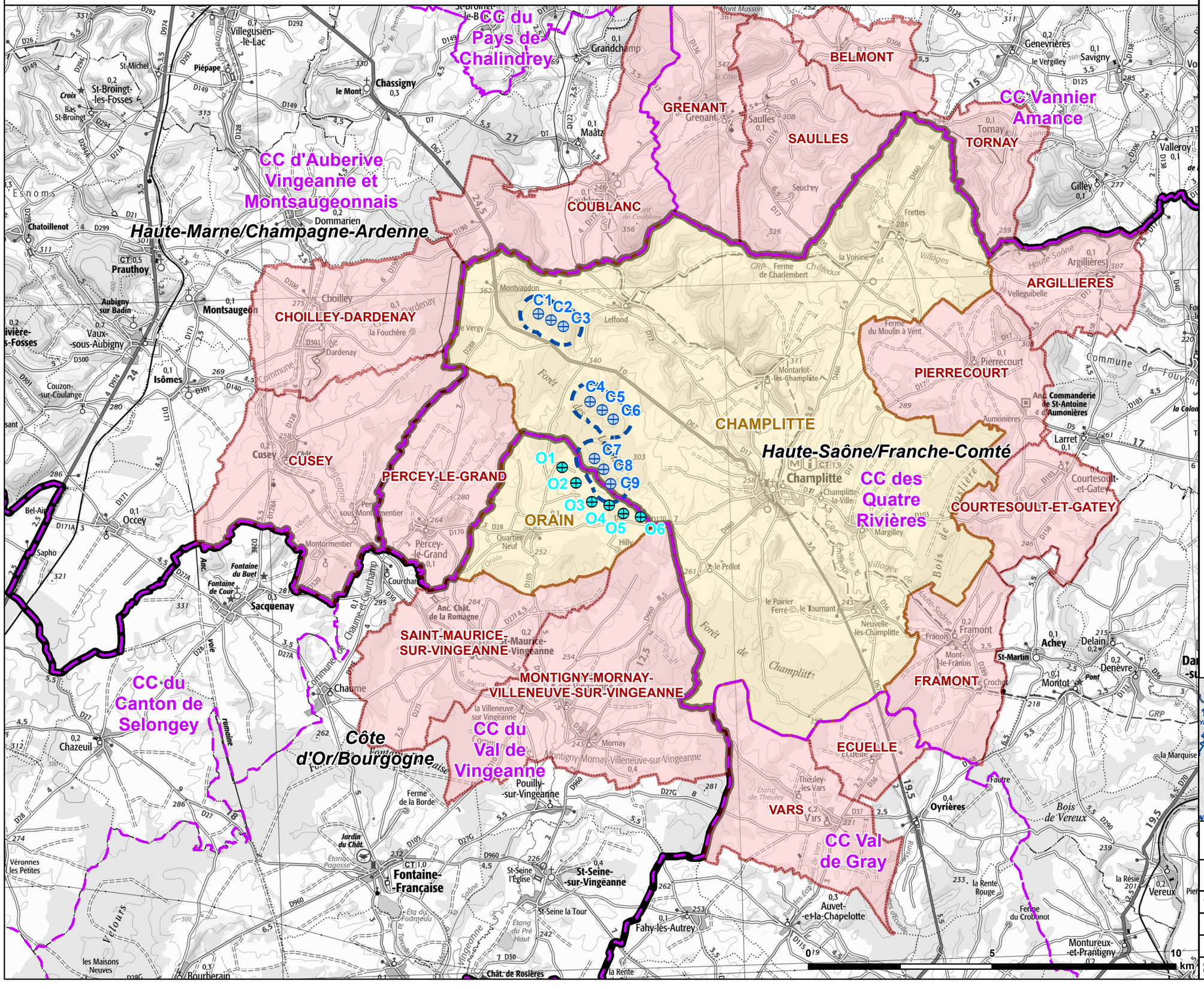
1.2.1. LOCALISATION DU SITE

Le parc éolien Les Trois Provinces, composé de 9 aérogénérateurs, est localisé sur la commune de Champlitte, dans le département de la Haute Saône (70), en région Franche-Comté.

1.2.2. ZONE D'ETUDE

La zone d'étude retenue pour l'étude de dangers forme un périmètre de 500 mètres de rayon autour de chacune des éoliennes du projet Les Trois Provinces. Ainsi, l'aire d'étude de dangers s'étend sur les communes de Champlitte (70 – Haute Saône, Franche Comté) et d'Orain (21 - Côte d'Or, Bourgogne).

Localisation générale du site



N

Projet éolien Les Trois Provinces

- Eolienne des Trois Provinces
- Périmètre de l'aire d'étude de dangers (500m)
- Eolienne du projet éolien d'Orain

Données administratives

- Limite départementale et régionale
- Communauté de communes
- Commune concernée par l'aire d'étude de dangers
- Commune limitrophe aux communes concernées par l'aire d'étude de dangers

PROJET EOLIEN
LES TROIS PROVINCES

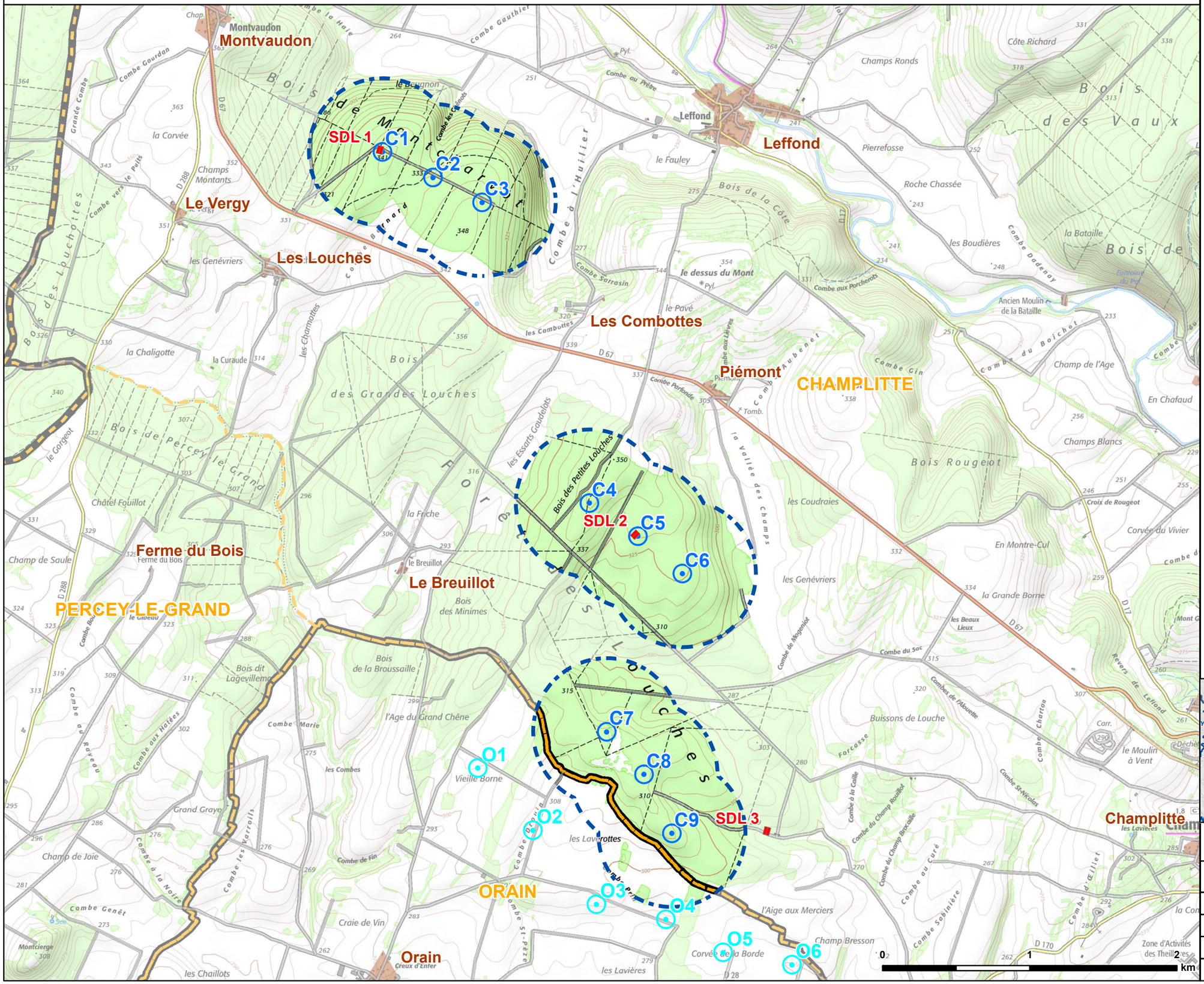
Localisation générale du site

CARTE N°	02310D2815-01
FORMAT	A3
ECHELLE	1:100 000
COORDS	Lambert93
DATE	080115

Copyright ©IGN - 2013"
Reproduction interdite.

eole res
"LA FONTAINE"
330 RUE DU MOURELET
Z.I. DE COURTINE
84000 AVIGNON, FRANCE
TEL +33 (0) 4 32 76 03 00
FAX +33 (0) 4 32 76 03 01

Définition de l'aire d'étude de dangers



Projet éolien Les Trois Provinces

- Embase de l'éolienne
- Survol de l'éolienne
- Périmètre de l'aire d'étude de dangers (500m)
- Structure de livraison (SDL)

Projet éolien d'Orain

- Embase de l'éolienne
- Survol de l'éolienne

Réseau routier*

- Route départementale structurante RD67 (2362 véhicules par jour) : 9,4 personnes par km
- Route départementale non structurante (< 2000 véhicules par jour) : 1 personne pour 10 ha
- Route communale et chemin : 1 personne pour 10 ha

Données administratives

- Limite départementale et régionale
- Limite communale

Occupation du sol*

- Village et habitation isolée

** d'après une numérisation du SCAN 25®*

PROJET EOLIEN
LES TROIS PROVINCES

Définition de l'aire d'étude de dangers

CARTE N°	02310D2816-01
FORMAT	A3
ECHELLE	1:25 000
COORDS	Lambert93
DATE	210814

Copyright ©IGN - 2013"
Reproduction interdite.

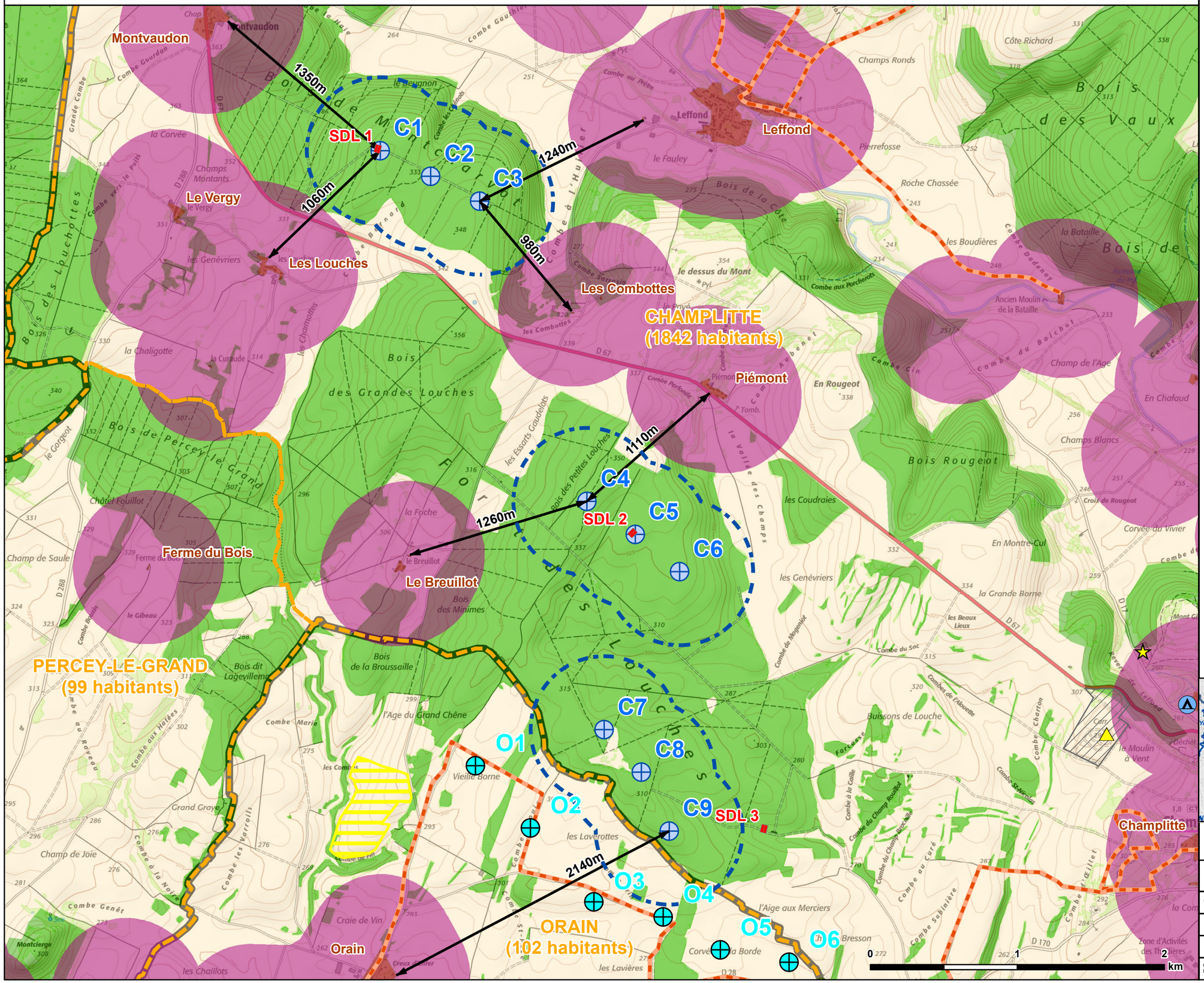
eole res
"LA FONTAINE"
330 RUE DU MOURELET
Z.I. DE COURTINE
84000 AVIGNON, FRANCE
TEL +33 (0) 4 32 76 03 00
FAX +33 (0) 4 32 76 03 01

1.3. Description de l'environnement de l'installation

Ce chapitre a pour objectif de décrire l'environnement dans la zone d'étude de l'installation, afin d'identifier les principaux intérêts à protéger (enjeux) et les facteurs de risque que peuvent représenter l'environnement vis-à-vis de l'installation (agresseurs potentiels).

PROJET DE CENTRALE EOLIENNE « LES TROIS PROVINCES »
VOLUME 3 – ETUDE DE DANGERS

Environnement humain autour de l'aire d'étude de dangers



Projet éolien Les Trois Provinces

- Eolienne
- Structure de livraison (SDL)
- Périmètre de l'aire d'étude de dangers (500m)

Données administratives

- Limite départementale et régionale
- Limite communale

Activités économiques et touristiques

- Sentier de petite randonnée (PDIPR)
- ICPE
- Stade de football
- Camping
- Carrière et extension envisagée

Autres projets d'énergie renouvelable (ENR)

- Projet éolien d'Orain
- Projet de parc photovoltaïque

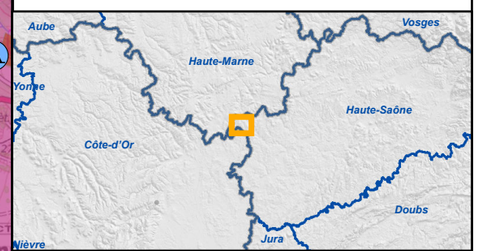
Occupation du sol*

- Milieu ouvert (naturel ou agricole) : 1 personne pour 10 ha
- Zone boisée : 1 personne pour 10ha
- Village et habitation isolée

- Rayon de 500m autour des habitations

Référence : données INSEE 2011

** d'après une numérisation du SCAN 25® et Corine Landcover 2006©*



PROJET EOLIEN
LES TROIS PROVINCES

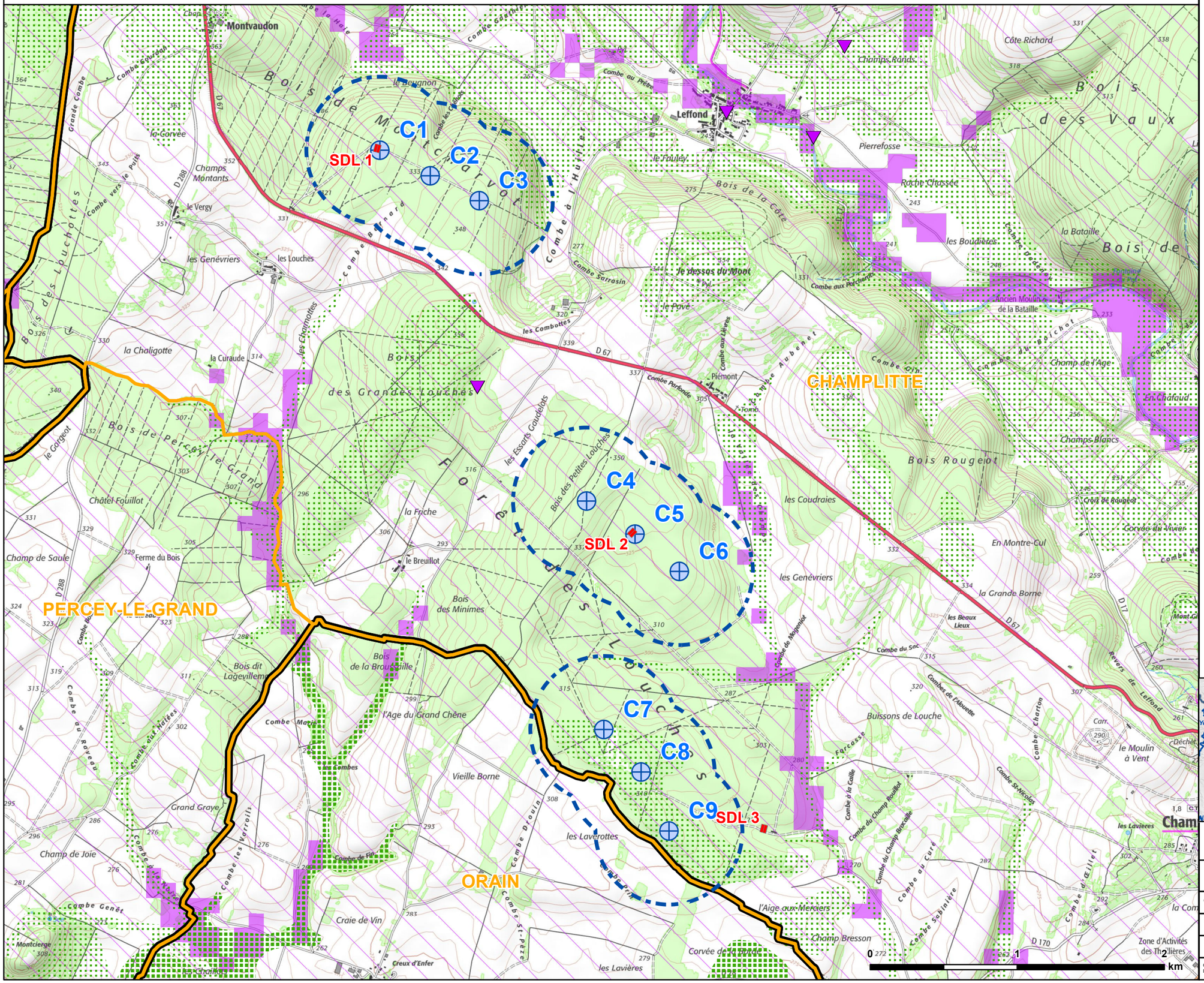
Environnement humain autour de l'aire d'étude de dangers

CARTE N° 02310D2817-01
FORMAT A3 ECHELLE 1:25 000
COORDS Lambert93 DATE 070115

Copyright ©IGN - 2013"
Reproduction interdite.

EOLE RES
"LA FONTAINE"
330 RUE DU MOURELET
Z.I. DE COURTINE
84000 AVIGNON, FRANCE
TEL +33 (0) 4 32 76 03 00
FAX +33 (0) 4 32 76 03 01

Risques naturels



N

Projet éolien Les Trois Provinces

- Eolienne
- Structure de livraison (SDL)
- Périmètre de l'aire d'étude de dangers (500m)

Données administratives

- Limite départementale et régionale
- Limite communale

Risques naturels

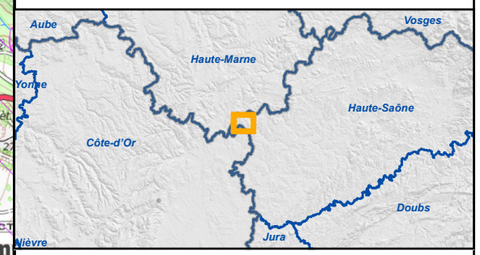
Aléa remontée de nappe (BRGM inondationsnappes.fr)

- Nappe sub-affleurente
- Très faible à nulle

Aléa retrait gonflement des argiles (BRGM argiles.fr)

- Faible
- Moyen

- Cavité naturelle (Source : BRGM)



PROJET EOLIEN LES TROIS PROVINCES

Risques naturels

CARTE N° 02310D2821-01

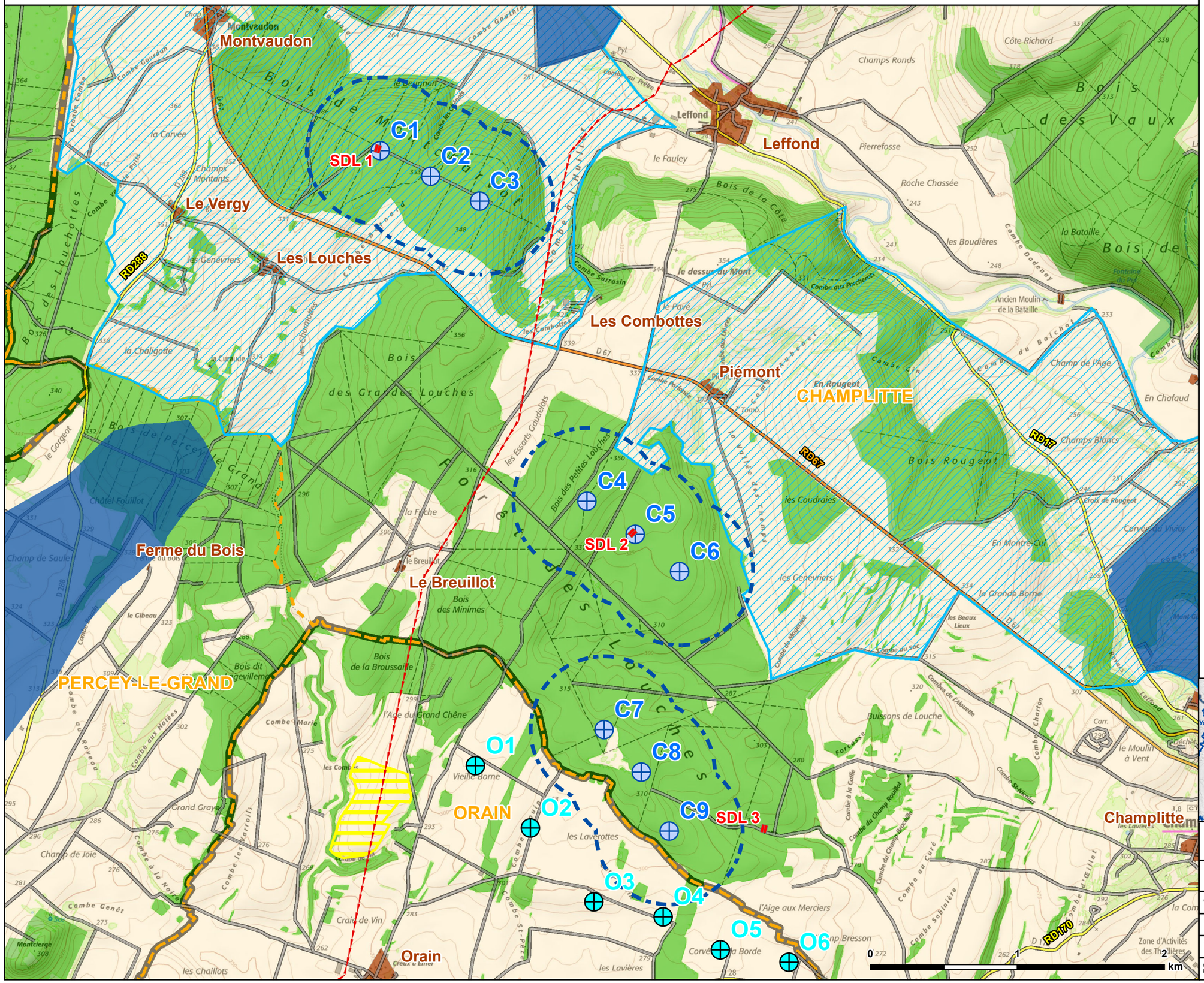
FORMAT A3 ECHELLE 1:25 000

COORDS Lambert93 DATE 080115

Copyright ©IGN - 2013"
Reproduction interdite.

eole res
"LA FONTAINE"
330 RUE DU MOURELET
Z.I. DE COURTINE
84000 AVIGNON, FRANCE
TEL +33 (0) 4 32 76 03 00
FAX +33 (0) 4 32 76 03 01

Environnement matériel autour de l'aire d'étude de dangers



N

Projet éolien Les Trois Provinces

- Eolienne
- Structure de livraison (SDL)
- Périmètre de l'aire d'étude de dangers (500m)

Réseau routier*

- Route départementale structurante RD67 (2362 véhicules par jour) : 9,4 personnes par km
- Route départementale non structurante (< 2000 véhicules par jour) : 1 personne pour 10 ha
- Route communale et chemin : 1 personne pour 10 ha

Données administratives

- Limite départementale et régionale
- Limite communale

Infrastructures et protections réglementaires

- Périmètre de protection rapprochée du captage AEP
- Périmètre de protection éloignée du captage AEP
- Ligne électrique Haute Tension 20 KV (à proximité du site)

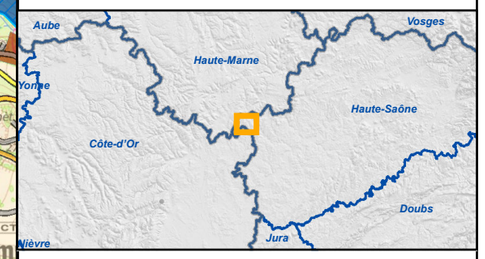
Autres projets d'énergie renouvelable (ENR)

- Projet éolien d'Orain
- Projet de parc photovoltaïque

Occupation du sol*

- Milieu ouvert (naturel ou agricole) : 1 personne pour 10ha
- Zone boisée : 1 personne pour 10ha
- Village et habitation isolée

** d'après une numérisation du SCAN 25® et Corine Landcover 2006©*



PROJET EOLIEN
LES TROIS PROVINCES

Environnement matériel autour de l'aire d'étude de dangers

CARTE N° 02310D2820-01
FORMAT A3 ECHELLE 1:25 000
COORDS Lambert93 DATE 080115

Copyright ©IGN - 2013"
Reproduction interdite.

eole res
"LA FONTAINE"
330 RUE DU MOURELET
Z.I. DE COURTINE
84000 AVIGNON, FRANCE
TEL +33 (0) 4 32 76 03 00
FAX +33 (0) 4 32 76 03 01

1.3.1. ENVIRONNEMENT HUMAIN

- ***Zones urbanisées***

Le tableau suivant fournit les distances minimales entre une éolienne du projet Les Trois Provinces et une habitation isolée, un hameau, un village et une zone urbanisable.

Type environnement humain	Nom du lieu habité et distance à l'éolienne la plus proche	Caractéristiques / nb habitants
Habitations isolées les plus proches	Les Combottes – commune de Champlitte : 980 m au sud-est de C3 La Papeterie – commune de Champlitte : 1 660 m au nord de C3 Hilly – commune d'Orain : 1 790 m au sud de C9 Le Breuillot – commune de Champlitte : 1 260 m à l'ouest de C4 Les Louches – commune de Champlitte : 1 060 m au sud de C1 Montvaudon – commune de Champlitte : 1 350 m à l'ouest de C1 Piemont – Commune de Champlitte : 1 110 m au nord de C4	Hilly est une ferme isolée, inhabitée et en ruine Le Breuillot, Les Louches Montvaudon et Piemont sont de petits hameaux de quelques fermes ou habitations Leffond est un hameau de plus grande taille et commune associée à Champlitte Les autres bâtiments sont des fermes isolées
Village le plus proche	Leffond – commune associée de Champlitte : 1 240 m au nord-est de C3 Orain : 2 140 m au sud-ouest de C9 Champlitte : 2 930 m à l'est de C9	Leffond est l'une des sept communes associées formant la commune de Champlitte – 135 habitants* Maison la plus proche au nord du village d'Orain – 102 habitants dans la commune** Commune de Champlitte – 1 842 habitants**
Zones urbanisables les plus proches	Orain ne dispose pas de document d'urbanisme. Les zones susceptibles d'être urbanisées se situent donc à proximité immédiate des constructions existantes (voir ci-dessus) Le PLU de Champlitte est en cours d'élaboration. De même que dans le POS en vigueur, les zones urbanisables pressenties se situent également à proximité immédiates des bourgs de Champlitte et de Leffond. Les distances par rapport aux éoliennes des Trois Provinces sont les mêmes que celles indiquées dans la ligne précédente	Orain – 102 habitants dans la commune** Champlitte – 1 842 habitants**

**Information communiquée par la mairie de Champlitte*
***référence : INSEE 2011.*

- ***Etablissement recevant du public***

La zone d'étude ne comporte aucun établissement (ERP) recevant du public.

- ***Installations classées pour le Protection de l'Environnement (ICPE)***

La zone d'étude ne comporte aucun établissement classé au titre de la réglementation relative aux ICPE, ni d'établissement SEVESO.

- ***Zone de loisir***

Il n'existe aucune zone de loisir dans et à proximité de la zone d'étude.

- ***Autres activités***

Les principales activités au sein de la zone d'étude sont liées à la forêt, avec en premier lieu l'exploitation de celle-ci, mais également de manière épisodique la chasse et la recherche truffière.

La zone est donc faiblement fréquentée.

1.3.2. ENVIRONNEMENT NATUREL

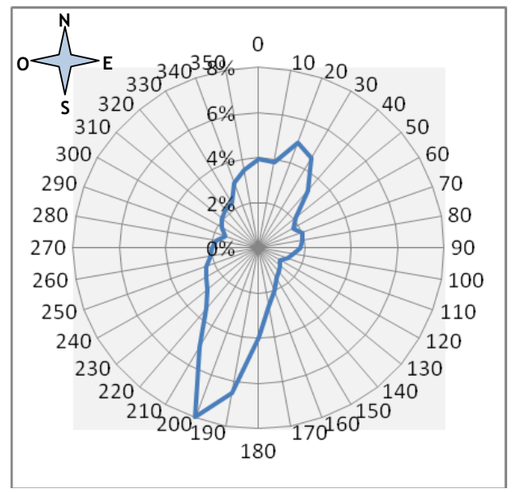
- ***Contexte climatique***

Le site du parc éolien « Les Trois Provinces » est situé à la limite entre un climat de type océanique dégradé et un climat de type semi-continental.

Vent

Des mesures de vent sont réalisées depuis novembre 2010 à 81 mètres de haut sur le site du parc éolien « Les Trois Provinces » entre Leffond et Piemont. Ces données locales sont corrélées à des données long terme.

La distribution des fréquences de vitesses du vent et la rose des vents ainsi obtenues sont présentées ci-après.



Rose des vents corrélés sur le long terme sur le site Les Trois Provinces (Source : EOLE-RES)

La rose des vents mesurée au mât de mesure est représentative des directions observées au niveau régional avec des vents dominants de sud-ouest et de nord-est.

La vitesse moyenne au long-terme issue de cette campagne de mesures est de à 5,6 m/s à 81m de hauteur soit une vitesse de l'ordre de 6 m/s à 120 mètres de hauteur.

Températures et précipitations

Le mois le plus chaud est juillet avec une température moyenne de 20°C à Longvic et le mois le plus froid est janvier avec 2°C, soit une amplitude thermique annuelle de 18°C.

La température moyenne annuelle est fraîche avec 10,7°C. On recense également en moyenne chaque année 64,3 jours de gel, 12,1 jours de fortes gelées (< -5°C) et 10,9 jours sans dégel.

Le cumul des précipitations sur le site du projet éolien Les Trois Provinces est relativement faible (744,5 mm) mais celles-ci sont régulières sur l'année, avec toutefois un pic au printemps et en automne.

Le nombre de jours de neige (23 j), d'orage (28 j) et de brouillard (67 j) confirme le caractère contrasté des conditions météorologiques sur le projet Les Trois Provincens et donc l'influence continentale du climat.

- ***Risques naturels***

L'analyse des risques naturels s'appuie sur les bases de données et informations que l'Etat est tenu de mettre à disposition de l'ensemble des citoyens. Le site Prim.net et les Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM) de la Côte d'Or (2013) et de Haute Saône (2013) ont été utilisés pour déterminer les niveaux d'enjeux des risques naturels sur le parc éolien « Les Trois Provinces ».

Communes	Zone de sismicité	Mouvement de terrain	Inondation	Atlas des zones inondables	Événements reconnus en l'état de catastrophe naturelle
Orain (O)	1 (très faible)	-	-	-	-
Champlitte (C)	2 (faible)	Cavités souterraines	-	Zones inondées du Salon	Inondations et coulées de boue : 1982 (3 fois), 1984 (2 fois), 1990, 1996, 1999, 2001 et 2013

Les risques majeurs sur les communes de l'aire d'étude

(Sources : prim.net et DDRM 21 et 70)

Foudre

Au niveau de la zone d'étude, Météorage recense en moyenne 15 jours d'orage par an ce qui correspond à la moyenne nationale (11,3 jours d'orage pour 1,59 impact par an). En revanche, la densité de foudroiement est supérieure à la moyenne nationale avec 2,32 impacts de foudre par an et par km².
Compte tenu des normes en vigueur sur les installations éoliennes, le risque lié à la foudre est donc modéré sur le site Les Trois Provinces.

Tempêtes

Des vents violents, le plus souvent sous forme de rafales, sont susceptibles de survenir sur le site des Trois Provinces, soit lors de tempêtes hivernales comme ce fut le cas en 1999 ou lors de violents orages.
Les rafales de vent à la station météo de Dijon Longvic ne dépassent les 100 km/h que 0,7 fois par an en moyenne.
Les principales tempêtes de ces 30 dernières années sur les communes d'Orain, de Champlitte furent celles de l'hiver 1999 avec des rafales de vent ayant atteint 35 m/s.
Les rafales les plus puissantes enregistrées à 81 mètres de haut au niveau du mât de mesure de Champlitte sur la période du 5 novembre 2010 au 20 janvier 2015 ont atteint 115 km/h pendant 3 secondes le 16/12/2011 et 113km/h le 24/12/2013h.
Les éoliennes implantées en France sont conçues pour résister à de tels événements climatiques (rafales de 190 km/h pendant 3 secondes). Le risque lié aux tempêtes est donc faible.

Incendies

Les communes de la zone d'étude ne présentent pas de sensibilité particulière vis-à-vis du risque d'incendie (source : prim.net, DDRM 21 et 70).

Inondations

La commune de Chamlitte et plus largement la zone d'étude de dangers ne sont pas concernées par le risque d'inondation.

Stabilité des sols : Mouvements de terrain, retrait-gonflement des argiles et cavités

Aucun mouvement de terrain, aucune cavité n'ont été recensés au niveau de la zone d'étude.

L'aléa de retrait gonflement des argiles au sein de la zone d'étude est a priori nul et localement moyen au niveau de la route départementale RD28.

Dans tous les cas, une étude géotechnique sera réalisée préalablement à la construction du parc éolien.

1.3.3. ENVIRONNEMENT MATERIEL

- ***Voies de communication***

Les routes à proximité de la zone d'études sont listées dans le tableau ci-dessous.

Type de transport, numéro	Trafic journalier	Distance minimale à l'installation
RD67 au nord de Champlitte	2008 : 2362 véhicules/jour* axe permettant le transit nord-sud entre la Haute Saône et la Haute Marne	> 500 m des éoliennes
Route départementale D28/170 entre Orain et Champlitte	Faible trafic (voie de circulation non structurante)	> 500 m des éoliennes
Route Communale entre Le Breuillot et Leffond	Faible trafic (voie de circulation non structurante)	> 500 m des éoliennes

* *http://www.info-routiere.net/comptages_routiers.html*

Aucune route ne traverse la zone d'étude du parc éolien « Les Trois Provinces »

Notons que des chemins forestiers traversent la zone d'étude. Il s'agit de terrains aménagés mais peu fréquentés (voies de circulation non structurantes).

- ***Réseaux publics et privés***

Aucune installation n'est présente au sein de l'aire d'étude.

Notons toutefois la présence du projet de parc éolien de la Commune d'Orain dont l'éolienne la plus proche se situe à 585 m de C9.

- ***Autres ouvrages publics***

Aucun autre ouvrage (exemple : barrages, digues, châteaux d'eau, bassins de rétention) n'est situé dans la zone d'étude.

Toutefois, les éoliennes C1, C2 et C3 sont situées dans le périmètre de protection éloigné du captage d'alimentation en eau potable de La Papeterie. Une étude hydrogéologique a été réalisée pour déterminer de manière précise les enjeux et sensibilités vis-à-vis du projet éolien.

1.4. Description de l'installation

Ce chapitre a pour objectif de caractériser l'installation envisagée ainsi que son organisation et son fonctionnement, afin de permettre d'identifier les principaux potentiels de danger qu'elle représente, au regard notamment de la sensibilité de l'environnement décrit précédemment.

1.4.1. CARACTERISTIQUES DE L'INSTALLATION

- ***Activité de l'installation***

L'activité principale du parc éolien Les Trois Provinces est la production d'électricité à partir de l'énergie mécanique du vent. Cette installation est donc soumise à la rubrique 2980 des installations classées pour la protection de l'environnement.

Capacité de production :	29.7 MW maximum
Energie primaire :	Vent
Technique de production utilisée :	Eolienne
Nombre de machines :	9

- ***Composition de l'installation***

Un parc éolien est une centrale électrique, composé de plusieurs aérogénérateurs et de leurs annexes. Pour ce projet :

- Neuf éoliennes fixées sur une fondation adaptée, accompagnées d'une aire stabilisée appelée « plateforme » ou « aire de grutage »
- Un réseau de câbles électriques enterrés permettant d'évacuer l'électricité produite par chaque éolienne vers les postes de livraison électrique (appelé « réseau inter-éolien »)
- Trois structures de livraison électrique (composées de deux postes), serviront à concentrer l'électricité des éoliennes et organiser son évacuation vers le réseau public d'électricité au travers du poste source local (point d'injection de l'électricité sur le réseau public)

- Un réseau de câbles enterrés permettant d'évacuer l'électricité regroupée aux postes de livraison vers le poste source (appelé « réseau externe » et appartenant le plus souvent au gestionnaire du réseau de distribution d'électricité)
- Un réseau de chemins d'accès
- Un mât de mesure de vent en phase d'étude.

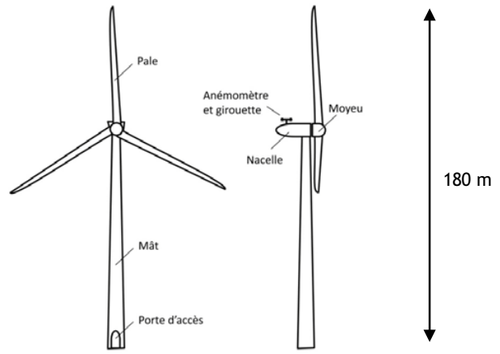


Schéma simplifié d'un aérogénérateur

1.4.2. FONCTIONNEMENT DE L'INSTALLATION

- ***Fonctionnement des aérogénérateurs***

Les instruments de mesure de vent placés au-dessus de la nacelle conditionnent le fonctionnement de l'éolienne.
Grâce aux informations transmises par **la girouette** qui détermine la direction du vent, le rotor se positionnera pour être continuellement face au vent.
Les pales se mettent en mouvement lorsque **l'anémomètre** (positionné sur la nacelle) indique une vitesse de vent d'environ 10 km/h et c'est seulement à partir de 15 km/h que l'éolienne peut être couplée au réseau électrique.
Le rotor et l'arbre dit «lent» transmettent alors l'énergie mécanique à basse vitesse (entre 5 et 20 tr/min) aux engrenages du multiplicateur, dont l'arbre dit «rapide» tourne environ 100 fois plus vite que l'arbre lent.
Certaines éoliennes sont dépourvues de multiplicateur et la génératrice est entraînée directement par l'arbre « lent » lié au rotor. La génératrice transforme l'énergie mécanique captée par les pales en énergie électrique.
La puissance électrique produite varie en fonction de la vitesse de rotation du rotor. Dès que le vent atteint environ 40 km/h à hauteur de nacelle, l'éolienne fournit sa puissance maximale. Cette puissance est dite «nominale».
Pour un aérogénérateur de 2,7 MW par exemple, la production électrique atteint 2 700 kW dès que le vent atteint environ 40 km/h.
L'électricité produite par la génératrice correspond à un courant alternatif de fréquence 50 Hz avec une tension de 400 à 690 V. La tension est ensuite élevée jusqu'à 20 000 V par un transformateur placé dans chaque éolienne pour être ensuite injectée dans le réseau électrique public.
Lorsque la mesure de vent, indiquée par l'anémomètre, atteint des vitesses de plus de 100 km/h (variable selon le type d'éoliennes), l'éolienne cesse de fonctionner pour des raisons de sécurité. Deux systèmes de freinage permettront d'assurer la sécurité de l'éolienne :

- le premier par la mise en drapeau des pales, c'est-à-dire un freinage aérodynamique : les pales prennent alors une orientation parallèle au vent ;
- le second par un frein mécanique sur l'arbre de transmission à l'intérieur de la nacelle.

Le tableau ci-dessous permet de recenser tous les éléments présents dans un parc éolien avec leur fonction et caractéristiques propres :

Elément de l'installation	Fonction	Caractéristiques
Fondation	Ancrer et stabiliser l'éolienne dans le sol	Environ 450 m^3 pour une profondeur d'environ 3 mètres L'étude géotechnique permettra de dimensionner précisément les fondations de chaque éolienne
Mât	Supporter la nacelle et le rotor	Mât hybride de plusieurs tronçons, d'abord en béton puis en acier au niveau du sommet de l'éolienne. Hauteur totale 120 m, diamètre 10 m à la base, 7 m en moyenne, de couleur blanc grisé (RAL 7035 ou similaire)
Nacelle	Supporter le rotor Abriter le dispositif de conversion de l'énergie mécanique en électricité (génératrice, etc.) ainsi que les dispositifs de contrôle et de sécurité	Dimensions : 11 x 4 x 4 m Poids : 70 à 90 tonnes
Rotor / pales	Capter l'énergie mécanique du vent et la transmettre à la génératrice	rotor de 3 pales relié à la nacelle. La longueur d'une pale est de 60 m. (diamètre rotor 120 m)
Transformateur	Elever la tension de sortie de la génératrice avant l'acheminement du courant électrique par le réseau	Les transformateurs moyenne tension sont situés à l'intérieur de la structure de l'éolienne (nacelle ou mât)
Structure de livraison	Disjoncteur général + compteurs d'énergie + supervision informatique	Deux bâtiments préfabriqués de mêmes dimensions (10,5 x 3 x 3 m) : - poste de livraison normalisé EDF et les systèmes de contrôle du parc éolien ; - circuit bouchon (Filtre de 175 Hz).

- ***Sécurité de l'installation***

L'ensemble des dispositions de l'arrêté ministériel en date du 26 août 2011 seront respectées. Ainsi, s'agissant d'une installation classée ICPE, à l'intérieur de laquelle des travaux considérés « dangereux » ont lieu de façon périodique, l'exploitant s'assure également de la conformité réglementaire de ses installations au regard de la sécurité des travailleurs et de l'environnement. Il veille notamment au contrôle par un organisme indépendant du maintien en bon état des équipements électriques, des moyens de protection contre le feu, des protections individuelles et collectives contre les chutes de hauteur, des moyens de levage, des élévateurs de personnes et des équipements sous pression.
Par ailleurs, conformément à la réglementation ICPE, un suivi environnemental est effectué périodiquement, l'entretien est réalisé selon une périodicité définie dans le manuel d'entretien des éoliennes et l'ensemble des déchets est enlevé, trié puis retraité. Les équipements de sécurité des éoliennes, tels les systèmes de contrôle de survitesse, arrêt d'urgence ou la vérification du boulonnage des tours font l'objet de vérifications de maintenance particulières selon des protocoles définis par les constructeurs et suivi dans le cadre du système qualité de l'exploitant.

- ***Opérations de maintenance de l'installation***

Depuis 2000, EOLE-RES exploite des parcs éoliens qu'elle a construit, pour son propre compte ou à compte de tiers. En 2014, le portefeuille de parcs éoliens en exploitation est de 335 MW, soit 192 aérogénérateurs. La société vise à acquérir un maximum d'expertise en interne et veille donc à développer ses capacités d'ingénierie afin de toujours garantir une parfaite maîtrise technique des projets au cours de leur cycle de vie. EOLE-RES veille par ailleurs à développer des partenariats stratégiques à long terme avec des fournisseurs clef, tels Areva, Schneider Electric, Vestas ou encore Siemens pour réaliser la maintenance des parcs dans des conditions techniques optimales. Par ailleurs, EOLE-RES s'appuie sur l'expertise d'organismes de contrôle indépendants, tels Dekra ou Bureau Véritas, afin de valider la qualité de la maintenance réalisée.

Le département Exploitation & Maintenance s'assure du suivi des parcs éoliens une fois ceux-ci mis en service et jusqu'à leur démantèlement en fin de vie. Chaque parc éolien est suivi par un superviseur de site dont le rôle est de coordonner les activités techniques et de vérifier les bonnes conditions de sécurité de l'exploitation, notamment auprès des sous-traitants intervenant sur le parc. Il s'assure également de la traçabilité de l'ensemble des opérations par l'usage d'un registre consultable dans chaque éolienne et s'assure de la bonne mise en œuvre sur site de la politique Qualité Sécurité Environnement d'EOLE RES. En cas d'urgence, un responsable technique de l'exploitant est joignable 7jours/7 grâce à un système d'astreinte.
Par ailleurs, une surveillance à distance 24/24 est établie par la société chargée de l'entretien des machines, en général le constructeur des éoliennes. Cette surveillance permet la remise en service à distance d'une machine à l'arrêt, lorsque possible, et l'envoi de techniciens de maintenance dans les autres cas.

L'exploitant veille également à maintenir, durant toute la vie du parc éolien, des contrats d'entretien concernant les éoliennes et les postes électriques présents sur le parc. Il veille également à l'entretien des chemins et bas côtés dans un souci de protection contre l'incendie.
L'entretien des éoliennes est réalisé par les fabricants qui possèdent toute l'expertise nécessaire, des techniciens formés, la documentation, les outillages, les pièces détachées, selon des contrats d'une durée de 5 à 15 ans. L'objectif de l'entretien est le maintien en état des éoliennes pour la durée de leur exploitation, soient 20 ans minimum, avec un niveau élevé de performance et dans le respect de la sécurité des intervenants ou des riverains.
Le plan d'entretien des éoliennes est rédigé par l'exploitant sur la base des recommandations de chaque constructeur d'éoliennes, et dans le respect des règles ICPE. Chaque constructeur d'éolienne construit ses matériels selon les normes européennes et respecte en particulier la norme IEC61400-1 définissant les besoins pour un plan de maintenance.

Entretien préventif

Typiquement et conformément aux prescriptions de l'arrêté ministériel du 26 août 2011, l'entretien est réalisé au cours de deux visites annuelles au cours desquelles on s'assure de :

- Etat des structures métalliques (tours, brides, pales) et bon serrage des fixations
- Lubrification des éléments tournants, appoints d'huile au niveau des boites de vitesse ou groupes hydrauliques
- Vérification des éléments de sécurité de l'éolienne, dont l'arrêt d'urgence, la protection contre les survitesses, la détection d'incendie
- Vérification des différents capteurs et automates de régulation
- Entretien des équipements de génération électrique
- Tâches de maintenance prédictive : surveillance de la qualité des huiles, état vibratoire...
- Propreté générale

Entretien prédictif

Afin d'optimiser les conditions d'exploitation et de réduire les coûts parfois associés à des arrêts de production non programmés, l'exploitant peut mettre en place un programme de maintenance prédictive qui va au delà des prescriptions usuelles du constructeur.
Cette anticipation de pannes est faite par la surveillance des paramètres d'exploitation des éoliennes, tels que les températures des équipements, l'analyse en laboratoire des lubrifiants et l'analyse des signatures vibratoires de certains équipements tournants. Ainsi, lorsqu'un paramètre dévie de sa plage normale de fonctionnement, l'exploitant déclenche une opération de maintenance ciblée sur le problème détecté, sans qu'une panne n'ait arrêté l'éolienne.

Entretien correctif

Par ailleurs, tout au long de l'année, des interventions sont déclenchées au besoin lorsqu'un équipement tombe en panne. Il s'agit de maintenance corrective dans ce cas. Le centre de surveillance envoie une équipe de maintenance après l'avoir avertie de la nature de la panne observée et des éléments probables pouvant contribuer à la panne.

- ***Stockage et flux de produits dangereux***

L'ensemble des déchets générés par la maintenance des éoliennes fait l'objet d'une collecte, d'un tri et d'un retraitement dans un centre agrée.
Une procédure en vigueur chez l'exploitant établit les conditions de gestion des déchets et permet la traçabilité de ce process. En général, le contrat d'entretien du parc régit les conditions de sous-traitance de cette activité à l'entreprise réalisant la maintenance des éoliennes.
Enfin, conformément à l'article 16 de l'arrêté du 26 août 2011, aucun matériel inflammable ou combustible ne sera stocké dans les éoliennes.

- ***Fonctionnement des réseaux de l'installation - Description du raccordement et des infrastructures annexes***

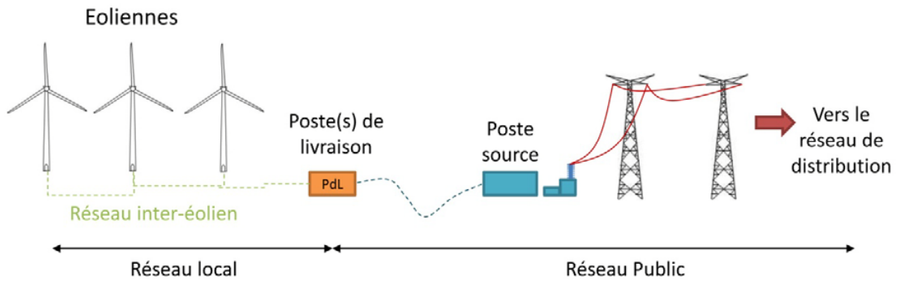


Figure 1 : Schéma de raccordement électrique d'un parc éolien

Réseau inter-éolien

Le réseau inter-éolien permet de relier le transformateur, intégré ou non dans le mât de chaque éolienne[1], au point de raccordement avec le réseau public. Ce réseau comporte également une liaison de télécommunication qui relie chaque éolienne au terminal de télésurveillance.
Ces câbles constituent le réseau interne de la centrale éolienne, ils sont tous enfouis à une profondeur d'environ 80 cm. Ce réseau représente une longueur maximale de 6 390 mètres.

[1] Si le transformateur n'est pas intégré au mât de l'éolienne, il est situé à l'extérieur du mât, à proximité immédiate, dans un local fermé.

Poste de livraison

Le poste de livraison est le nœud de raccordement de toutes les éoliennes avant que l'électricité ne soit injectée dans le réseau public. De par sa taille en termes de puissance, ce parc possédera trois structures de livraisons (composées de deux postes de livraison).
Les structures de livraison seront situées sur les plateformes des machines C1 et C5 et sur le chemin d'accès à C7, C8 et C9.

Réseau électrique externe

Le réseau électrique externe relie les trois structures de livraison au poste source d'injection du courant. Le point de raccordement du parc éolien au réseau public Haute Tension (postes sources) et le cheminement du raccordement électrique sont définis par ERDF et réalisés sous leur Maîtrise d'Ouvrage et leur Maîtrise d'Œuvre au titre de l'article 2 du décret du 1er décembre 2011.
L'hypothèse la plus probable est le raccordement sur le futur poste source de Vingeanne (planifié pour 2017 dans le S3REnR Bourgogne) par l'extension en souterrain du Réseau Public de Distribution 20 kV sur environ 26,1 km.

Autres réseaux

Le parc éolien Les Trois Provinces ne comporte aucun réseau d'alimentation en eau potable ni aucun réseau d'assainissement. De même, les éoliennes ne sont reliées à aucun réseau de gaz.

1.5. ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES

1.5.1. OBJECTIF DE L'ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES

L'analyse des risques a pour objectif principal d'identifier les scénarios d'accident majeurs et les mesures de sécurité qui empêchent ces scénarios de se produire ou en limitent les effets. Cet objectif est atteint au moyen d'une identification de tous les scénarios d'accident potentiels pour une installation (ainsi que des mesures de sécurité) basée sur un questionnement systématique des causes et conséquences possibles des événements accidentels, ainsi que sur le retour d'expérience disponible.

1.5.2. RECENSEMENT DES EVENEMENTS INITIATEURS EXCLUS DE L'ANALYSE DES RISQUES

Conformément à la circulaire du 10 mai 2010, les événements initiateurs (ou agressions externes) suivants sont exclus de l'analyse des risques :

- chute de météorite
- séisme d'amplitude supérieure aux séismes maximums de référence éventuellement corrigés de facteurs, tels que définis par la réglementation applicable aux installations classées considérées
- crues d'amplitude supérieure à la crue de référence, selon les règles en vigueur
- événements climatiques d'intensité supérieure aux événements historiquement connus ou prévisibles pouvant affecter l'installation, selon les règles en vigueur
- chute d'avion hors des zones de proximité d'aéroport ou aérodrome (rayon de 2 km des aéroports et aérodromes)
- rupture de barrage de classe A ou B au sens de l'article R.214-112 du Code de l'environnement ou d'une digue de classe A, B ou C au sens de l'article R. 214-113 du même code
- actes de malveillance

D'autre part, plusieurs autres agressions externes qui ont été détaillées dans l'état initial peuvent être exclues de l'analyse préliminaire des risques car les conséquences propres de ces événements, en termes de gravité et d'intensité, sont largement supérieures aux conséquences potentielles de l'accident qu'ils pourraient entraîner sur les aérogénérateurs. Le risque de sur-accident lié à l'éolienne est considéré comme négligeable dans le cas des événements suivants :

- inondations ;
- séismes d'amplitude suffisante pour avoir des conséquences notables sur les infrastructures ;
- incendies de cultures ou de forêts ;
- pertes de confinement de canalisations de transport de matières dangereuses ;
- explosions ou incendies générés par un accident sur une activité voisine de l'éolienne.

1.5.3. LES AGRESSIONS EXTERNES POTENTIELLES

- ***Liées aux activités humaines***

Infrastructure	Fonction	Evénement redouté	Danger potentiel	Périmètre	Distance par rapport au mât des éoliennes
Voies de circulation	Transport	Accident entraînant la sortie de voie d'un ou plusieurs véhicules	Energie cinétique des véhicules et flux thermiques	200 m	NA*
Aérodrome (privé)	Loisir – Transport aérien	Chute d'aéronef	Energie cinétique de l'aéronef, flux thermique	2000 m	NA*
Ligne THT	Transport d'électricité	Rupture de câble	Arc électrique, surtensions	200 m	NA*
Autres aérogénérateurs	Production d'électricité	Accident générant des projections d'éléments	Energie cinétique des éléments projetés	500 m	NA*

**NA = non applicable = absence de l'infrastructure visée dans le rayon dédié pour l'agression*

- ***Liées aux phénomènes naturels***

Agression externe	Intensité
Vents et tempête	Intensité maximale des vents observée dans le secteur : 126 km/h (35 m/s) en 1999. L'emplacement n'est pas compris dans une zone affectée par des cyclones tropicaux. Les éoliennes étant dimensionnées pour supporter des vents jusqu'à 190 km/h, il n'y a pas lieu de proposer de mesures particulières.
Foudre	Le parc éolien respectera la norme IEC 61 400-24 (Juin 2010) ou EN 62 305 – 3 (Décembre 2006)
Glissement de sols/ affaissement miniers	NA

1.5.4. CONCLUSION DE L'ANALYSE PRELIMINAIRE

Dans le cadre de l'analyse préliminaire des risques génériques des parcs éoliens, quatre catégories de scénarios sont a priori exclues de l'étude détaillée, en raison de leur faible intensité :

Nom du scénario exclu	Justification
Incendie de l'éolienne (effets thermiques)	En cas d'incendie de nacelle, et en raison de la hauteur des nacelles, les effets thermiques ressentis au sol seront mineurs. Par exemple, dans le cas d'un incendie de nacelle située à 50 mètres de hauteur, la valeur seuil de 3 kW/m^2 n'est pas atteinte. Dans le cas d'un incendie au niveau du mât les effets sont également mineurs et l'arrêté du 26 Août 2011 encadre déjà largement la sécurité des installations. Ces effets ne sont donc pas étudiés dans l'étude détaillée des risques. Néanmoins il peut être redouté que des chutes d'éléments (ou des projections) interviennent lors d'un incendie. Ces effets sont étudiés avec les projections et les chutes d'éléments.
Incendie du poste de livraison ou du transformateur	En cas d'incendie de ces éléments, les effets ressentis à l'extérieur des bâtiments (poste de livraison) seront mineurs ou inexistants du fait notamment de la structure en béton. De plus, la réglementation encadre déjà largement la sécurité de ces installations (l'arrêté du 26 août 2011 [9] et impose le respect des normes NFC 15-100, NFC 13-100 et NFC 13-200)
Chute et projection de glace dans les cas particuliers où les températures hivernales ne sont pas inférieures à 0°C	Lorsqu'un aérogénérateur est implanté sur un site où les températures hivernales ne sont pas inférieures à 0°C, il peut être considéré que le risque de chute ou de projection de glace est nul. Des éléments de preuves doivent être apportés pour identifier les implantations où de telles conditions climatiques sont applicables.
Infiltration d'huile dans le sol	E n cas d'infiltration d'huiles dans le sol, les volumes de substances libérées dans le sol restent mineurs. Ce scénario peut ne pas être détaillé dans le chapitre de l'étude détaillée des risques sauf en cas d'implantation dans un périmètre de protection rapprochée d'une nappe phréatique. Dans le cas présent, C1, C2 et C3 sont situées dans le périmètre de protection éloigné du captage AEP de la Papeterie. Compte tenu de cet éloignement, des faibles volumes susceptibles d'êtres libérés et des mesures préventives détaillées dans la fonction de sécurité n°8, le risque de contamination de ce captage est très faible.

Les cinq catégories de scénarios étudiées dans l'étude détaillée des risques sont les suivantes :

- **Projection de tout ou une partie de pale**
- **Effondrement de l'éolienne**
- **Chute d'éléments de l'éolienne**
- **Chute de glace**
- **Projection de glace**

Ces scénarios regroupent plusieurs causes et séquences d'accident. En estimant la probabilité, gravité, cinétique et intensité de ces événements, il est possible de caractériser les risques pour toutes les séquences d'accidents.

1.6. ETUDE DETAILLEE DES RISQUES

L'étude détaillée des risques vise à caractériser les scénarios retenus à l'issue de l'analyse préliminaire des risques en termes de probabilité, cinétique, intensité et gravité. Son objectif est donc de préciser le risque généré par l'installation et d'évaluer les mesures de maîtrise des risques mises en œuvre. L'étude détaillée permet de vérifier l'acceptabilité des risques potentiels générés par l'installation.
Les 5 scénarios qui sont étudiés dans l'analyse détaillée des risques sont les suivants :

- Projection de tout ou une partie de pale
- Effondrement de l'éolienne
- Chute d'éléments de l'éolienne
- Chute de glace
- Projection de glace

1.6.1. SYNTHESE DE L'ETUDE DETAILLEE DES RISQUES

Scénario	Zone d'effet	Cinétique	Intensité	Probabilité[2]	Gravité
Effondrement de l'éolienne (S1)	Disque dont le rayon correspond à une hauteur totale de la machine en bout de pale (180 m de rayon)	Rapide	exposition forte	D (pour des éoliennes récentes)	**Sérieuse** Pour les éoliennes C1 à C9
Chute d'élément de l'éolienne (S2)	Zone de survol (60 m de rayon)	Rapide	exposition modérée	C	**Modérée** Pour les éoliennes C1 à C9
Chute de glace (S3)	Zone de survol (60 m de rayon)	Rapide	exposition modérée	A	**Modérée** Pour les éoliennes C1 à C9
Projection de pale (S4)	500 m autour de l'éolienne	Rapide	exposition modérée	D (pour des éoliennes récentes)	**Sérieuse** Pour les éoliennes C1 à C4 **Modérée** Pour les éoliennes C5 à C9
Projection de glace (S5)	1,5 x (H + 2R) autour de l'éolienne (360 m de rayon)	Rapide	exposition modérée	B	**Modérée** Pour les éoliennes C1 à C9

[2] A : Courant ; B : Probable ; C : Improbable ; D : Rare ; E : Extrêmement rare

1.6.2. SYNTHESE DE L'ACCEPTABILITE DES RISQUES

La dernière étape de l'étude détaillée des risques consiste à rappeler l'acceptabilité des accidents potentiels pour chacun des phénomènes dangereux étudiés.

Conséquence	Classe de Probabilité				
	E	D	C	B	A
Désastreux					
Catastrophique					
Important					
Sérieux		(S1)* (S4 – C1 à C4)*			
Modéré		(S4 – C5 à C9)*	(S2)*	(S5)*	(S3)*

* (Sx) signifie scénario x (voir tableau du paragraphe précédent)

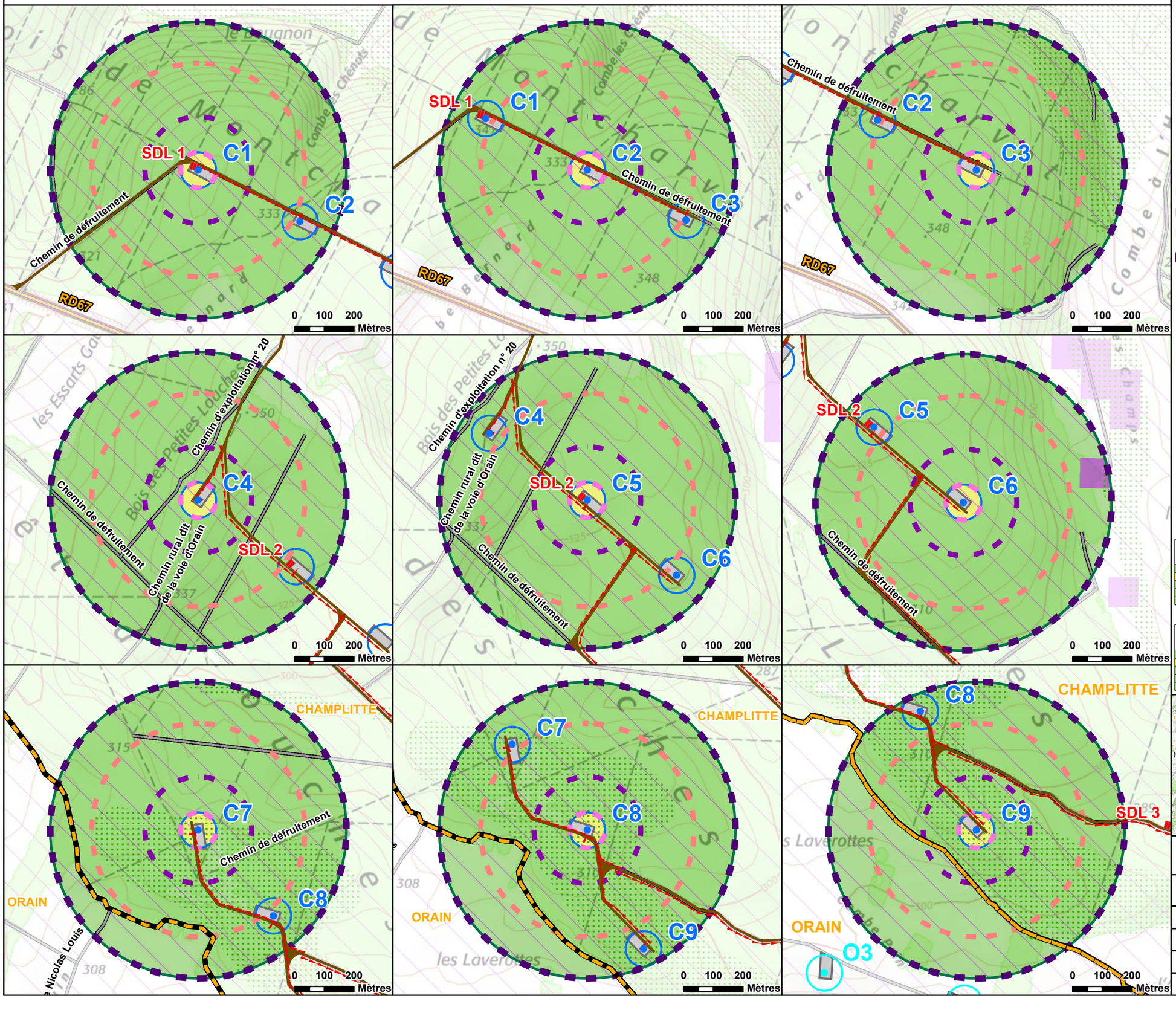
Légende de la matrice

Niveau de risque	Couleur	Acceptabilité
Risque très faible		acceptable
Risque faible		acceptable
Risque important		non acceptable

Il apparaît au regard de la matrice ainsi complétée que :

- aucun accident n'apparaît dans les cases rouges de la matrice
- certains accidents figurent en case jaune. Pour ces accidents, il convient de souligner que les fonctions de sécurité détaillées dans la partie VIII.6 du volume 3 : Etude de dangers sont mises en place.

Cartographie de synthèse des risques par éolienne



Projet éolien Les Trois Provinces

- Embase de l'éolienne
- Survol de l'éolienne
- Aire de grutage
- Accès intrasite
- Structure de livraison (SDL)
- Passage de câble électrique intrasite

Projet éolien d'Orain

- Embase de l'éolienne
- Survol de l'éolienne

Périmètres d'analyse de l'éolienne

- Périmètre de l'aire d'étude de dangers (500m)
- Périmètre d'analyse du risque de chute de glace et d'éléments de l'éolienne (60m)
- Périmètre d'analyse du risque d'effondrement de l'éolienne (180m)
- Périmètre d'analyse du risque de projection de glace (360m)
- Périmètre d'analyse du risque de projection de pale ou de fragment de pale (500m)

Réseau routier*

- Route départementale structurante RD67 (2362 véhicules par jour) : 9,4 personnes par km
- Route communale et chemin : 1 personne pour 10 ha

Synthèse d'acceptation des risques

- risque très faible = risque acceptable
- risque faible = risque acceptable

Risques naturels

Aléa remontée de nappe (BRGM inondationsnappes.fr)

- Nappe sub-affleurente
- Très faible à nulle

Aléa retrait gonflement des argiles (BRGM argiles.fr)

- Faible
- Moyen

Limites administratives

- Limite départementale et régionale
- Limite communale

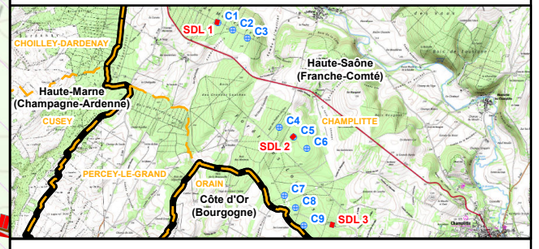
** d'après une numérisation du SCAN 25®*

Eoliennes C1 à C4 :

	Zone d'effet (en mètres)	Intensité	Nombre de personnes exposées	Gravité	Probabilité	Risque	Acceptabilité
Chute d'un élément de l'éolienne	60	Modérée	<0.03	Modérée	C	Très faible	Acceptable
Chute de glace	60	Modérée	<0.03	Modérée	A	Faible	Acceptable
Effondrement d'une éolienne	180	Forte	<0.2	Sérieuse	D	Très faible	Acceptable
Projection de morceaux de glace	360	Modérée	<0.7	Modérée	B	Très faible	Acceptable
Projection de pale ou de fragment	500	Modérée	<1.5	Sérieuse	D	Très faible	Acceptable

Eoliennes C5 à C9 :

	Zone d'effet (en mètres)	Intensité	Nombre de personnes exposées	Gravité	Probabilité	Risque	Acceptabilité
Chute d'un élément de l'éolienne	60	Modérée	<0.03	Modérée	C	Très faible	Acceptable
Chute de glace	60	Modérée	<0.03	Modérée	A	Faible	Acceptable
Effondrement d'une éolienne	180	Forte	<0.2	Sérieuse	D	Très faible	Acceptable
Projection de morceaux de glace	360	Modérée	<0.7	Modérée	B	Très faible	Acceptable
Projection de pale ou de fragment	500	Modérée	<1	Modérée	D	Très faible	Acceptable



PROJET EOLIEN
LES TROIS PROVINCES

Cartographie de synthèse des risques par éolienne

CARTE N° 02310D2805-01
FORMAT A3 ECHELLE 1:12 500
COORDS Lambert93 DATE 090115

Copyright ©IGN - 2013"
Reproduction interdite.

eole res
"LA FONTAINE"
330 RUE DU MOURELET
Z.I. DE COURTINE
84000 AVIGNON, FRANCE
TEL +33 (0) 4 32 76 03 00
FAX +33 (0) 4 32 76 03 01

1.7. Conclusion

Au vu du recensement de l'ensemble des accidents et incidents connus en France concernant la filière éolienne entre 2000 et fin 2011, il apparaît que le risque est limité et qu'aucune victime n'a été à déplorer jusqu'à présent. Les éoliennes sont aujourd'hui des Installations de plus en plus sûres et fiables. Les constructeurs ont su profiter du retour d'expérience pour améliorer leurs technologies et ainsi limiter les risques d'incident et d'accident. Sur les installations récentes, c'est-à-dire mis en service après le 1er janvier 2000, on dénombre :

- 5 incendies, dont 2 liés à des actes de vandalisme ;
- 1 chute de pale ;
- 3 ruptures ou chutes de fragment de pale ;
- 1 effondrement.

Ces phénomènes ont été étudiés dans la présente étude de danger.

Les principaux accidents pris en compte dans l'étude sont :

- L'effondrement de l'éolienne dont la probabilité d'occurrence est faible (D) et la gravité sérieuse
- La chute d'élément de l'éolienne dont la probabilité d'occurrence est modérée (C) et la gravité modérée
- La chute de glace dont la probabilité d'occurrence est très forte (A) et la gravité modérée
- La projection d'élément de l'éolienne dont la probabilité d'occurrence est faible (D) et la gravité de modérée ;
- La projection de glace dont la probabilité d'occurrence est forte (B) et la gravité modérée.

Notons tout d'abord que, compte tenu des distances maximales d'éjection des pales aucune habitation ne sera impactée par le risque de bris de pale ou de ruine des éoliennes.
Les résultats obtenus permettent d'ores et déjà de conclure que les niveaux de risques sont faibles à très faibles et acceptables.

L'implantation des éoliennes telle que proposée par EOLE-RES, ne pose pas du point de vue probabiliste, de risque majeur particulier pour les usagers. La prise de risque sera d'autant plus modérée que la société EOLE-RES a pris l'engagement d'installer exclusivement des éoliennes certifiées sur le plan européen (Norme CEI 61-400).

Les niveaux de gravité observés sont faibles ou très faibles. Il apparait que la probabilité de rencontrer un de ces événements aboutie à une acceptabilité correcte du risque.

Pour l'ensemble des phénomènes étudiés, le risque est acceptable pour le parc éolien « Les Trois Provinces ».

PROJET DE CENTRALE EOLIENNE « LES TROIS PROVINCES »
VOLUME 3 – ETUDE DE DANGERS